

ГБОУ средняя общеобразовательная школа № 51
Петроградского района
Санкт-Петербурга

Подписано электронной подписью

28.08.2025 19:46

директор

Березяк Элина Арвовна

7813124534-5-1737439295-20250909-251-2-2034-55

ПРИНЯТА

На заседании Педагогического совета

Протокол от 28 августа 2025 №1

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 51 Петроградского района Санкт-Петербурга

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ СОШ №51

Петроградского района

Санкт-Петербурга

Приказ от 28 августа 2025 №190

Э.А. Березяк

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по курсу внеурочной деятельности
«Математический олимп»

34 часа

9 класс

Чутченко Любовь Витальевна

высшая квалификационная категория

Санкт-Петербург
2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Подготовка к олимпиадам высокого уровня: 9 класс - ключевой этап для участия в муниципальном и региональном этапах Всероссийской олимпиады школьников (ВсОШ), а также в олимпиадах из Перечня Минобрнауки РФ (таких как «Ломоносов», «Покори Воробьёвы горы!» и др.), дающих льготы при поступлении в ВУЗы.

Курс внеурочной деятельности «Математический олимп» относится к направлению «Внеурочная деятельность по формированию функциональной грамотности» и «Внеурочная деятельность по учебным предметам образовательной программы»; предназначен для учащихся, проявляющих повышенный интерес к математике и ориентирован на углубление знаний, выходящих за рамки школьной программы, развитие нестандартного мышления и формирование устойчивых навыков решения олимпиадных задач. Курс «Математический олимп» для 9 класса является логическим продолжением системы подготовки учащихся, проявляющих повышенный интерес к математике. Программа отвечает следующим актуальным запросам:

- Формирование метапредметных компетенций: курс направлен на развитие навыка решения нестандартных, исследовательских задач, что требует выхода за рамки шаблонного мышления и способствует формированию системного, критического и логического мышления.
- Ранняя профилизация и самоопределение: программа помогает учащимся осознанно выбрать дальнейший профиль обучения (физико-математический, IT, экономический) и оценить свои силы для поступления в ведущие вузы страны.
- Реализация требований ФГОС: курс обеспечивает достижение личностных, метапредметных и предметных результатов образования, предусмотренных стандартом, через углубленное изучение материала и проектную деятельность.
- Отличительной особенностью курса является углубленный уровень сложности: программа ориентирована на задачи, выходящие далеко за рамки школьного курса и требующие глубокого понимания математических концепций.
- Практико-ориентированный подход: основное время занятий отводится практикуму по решению задач, разбору типичных ошибок и анализу критериев оценки.
- Использование современных образовательных технологий: включает интерактивные формы работы (онлайн-олимпиады, работа в цифровой среде), что повышает интерес и наглядность. Применение интерактивной панели (ИП) является ключевым инструментом для повышения эффективности подготовки к олимпиадам. Она позволяет визуализировать сложные математические концепции, обеспечивает интерактивность и способствует глубокому усвоению материала.
- Индивидуализация: программа позволяет учитывать индивидуальный темп и уровень подготовки каждого ученика, предлагая задачи разного уровня сложности и формат индивидуальных консультаций.
- Системная подготовка: курс выстроен как целостная система, где каждый модуль логически связан с предыдущим и последующим, обеспечивая поступательное развитие компетенций ученика.

Курс внеурочной деятельности «Математический олимп» для 9 класса является необходимой и своевременной программой, направленной на выявление, поддержку и развитие математически одаренных школьников. Он обеспечивает не только высокий уровень предметной подготовки, но и вносит значительный вклад в личностное и интеллектуальное развитие учащихся и успешной самореализации в будущем.

Цель программы: Создание условий для развития математической одаренности учащихся, формирования устойчивых навыков решения задач повышенной сложности и эффективной подготовки к успешному выступлению на высокорейтинговых олимпиадах.

Задачи курса:

Образовательные:

Углубить знания в ключевых разделах математики: алгебра, геометрия, комбинаторика, теория чисел. Познакомить с основными типами олимпиадных задач и методами их решения. Углубить знания по ключевым разделам математики: алгебра, геометрия, комбинаторика, теория чисел.

Сформировать умение строго и логично излагать решения. Обучить продвинутым методам и техникам доказательства и решения олимпиадных задач (метод математической индукции, принцип Дирихле, инварианты, теория графов, диофантовы уравнения).

Сформировать умение работать с задачами, содержащими параметры.

Развивающие:

Развить способность к анализу, синтезу, сравнению и обобщению математических идей.

Сформировать навыки исследовательской деятельности: выдвижение и проверка гипотез, поиск различных путей решения. Развивать логическое, алгоритмическое, пространственное и эвристическое мышление.

Формировать умение анализировать, сравнивать, обобщать, делать выводы.

Развивать математическую интуицию и творческие способности.

Совершенствовать умение ясно, логично и строго излагать решение в письменной форме, соответствующей критериям проверки на олимпиадах.

Воспитательные:

Воспитать настойчивость в интеллектуальной деятельности, волю к победе и умение конструктивно воспринимать неудачи.

Сформировать культуру ведения научной дискуссии, уважение к мнению оппонента.

Развить навыки работы в команде (в ходе математических боев и группового разбора задач).

В процессе преподавания курса предполагается активное использование интерактивной панели «EDFLAT», что позволяет трансформировать занятие в динамичный исследовательский процесс, где ученики становятся соавторами решений, что критически важно для подготовки к олимпиадам.

Применение интерактивной панели (ИП) соответствует задачам развития логического и пространственного мышления у учащихся. Она позволяет

визуализировать сложные математические задачи и организовать коллективную исследовательскую деятельность.

Ключевые преимущества интерактивной панели для олимпиадной подготовки:

Интерактивность: возможность мгновенно вносить изменения в условия задачи, подбирать параметры и наблюдать динамику преобразований (например, при решении задач с параметрами).

Наглядность геометрических построений: точное построение чертежей в GeoGebra с последующим преобразованием (вращение, масштабирование) помогает анализировать свойства фигур.

Аннотирование решений: Разбор типовых ошибок и сравнение разных способов решения одной задачи с пометками прямо на экране.

Планируемые результаты

Личностные: Повышение уверенности в своих силах, развитие математической интуиции и креативности, формирование мотивации к глубокому изучению предмета.

Метапредметные: Развитие умения самостоятельно ставить учебные цели, планировать пути их достижения, выбирать эффективные стратегии решения проблем.

Предметные:

Знать: основные идеи и методы доказательств, классические олимпиадные задачи и приемы их решения.

Уметь: применять изученные методы для решения задач уровня муниципального и регионального этапов ВсОШ; грамотно записывать и оформлять решение; находить нестандартные подходы.

Владеть: навыками анализа условия задачи, построения математической модели, проведения доказательных рассуждений.

Диагностика уровня результативности осуществляется путём наблюдения за деятельностью обучающихся, викторин, решения «задачи дня», участия в олимпиадах по предмету.

Формы организации деятельности: практикумы по решению задач, мини-лекции, математические бои, самостоятельная работа, разбор домашних заданий, участие в пробных олимпиадах.

Содержание

Модуль 1. Метод математической индукции (2 часа)

Принцип математической индукции. Доказательство тождеств и неравенств методом математической индукции. Решение задач на делимость. Задачи на суммирование рядов. Особенности применения метода к геометрическим задачам

Модуль 2. Теория чисел (продвинутый уровень) (2 часа)

Сравнения по модулю и их свойства. Теорема Эйлера и малая теорема Ферма. Квадратичные вычеты и невычеты. Диофантовы уравнения первой степени. Представление чисел в различных системах счисления. Задачи на делимость повышенной сложности

Модуль 3. Комбинаторная геометрия (2 часа)

Задачи на раскраски и разбиения. Принцип Дирихле в геометрии. Оценка+пример в геометрических задачах. Задачи на покрытия и упаковки. Комбинаторные свойства выпуклых многогранников. Теорема Эйлера для многогранников

Модуль 4. Алгебраические преобразования (2 часа)

Тождественные преобразования сложных выражений. Метод неопределенных коэффициентов. Разложение на множители высших степеней. Преобразования иррациональных выражений. Доказательство тождеств с параметрами. Симметрические и циклические суммы

Модуль 5. Теория графов (2 часа)

Основные понятия теории графов. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Раскраска графов и хроматическое число. Планарные графы и формула Эйлера. Паросочетания и потоки в сетях. Применение теории графов к решению олимпиадных задач

Модуль 6. Неравенства (2 часа).

Классические неравенства (Коши-Буняковского, Йенсена, Чебышева). Метод Штурма для доказательства неравенств. Неравенства с условиями. Однородные и симметричные неравенства. Применение методов математического анализа. Геометрическая интерпретация неравенств

Модуль 7. Геометрические построения (2 часа)

Задачи на построение циркулем и линейкой. Метод геометрических мест точек. Преобразования плоскости (симметрия, поворот, гомотетия). Построения в стереометрии. Задачи на невозможность построения. Использование инверсии в задачах на построение

Модуль 8. Комбинаторика (2 часа)

Метод включений-исключений. Производящие функции. Рекуррентные соотношения. Теория Рамсея. Экстремальные комбинаторные задачи. Вероятностный метод в комбинаторике

Модуль 9. Уравнения в целых числах (2 часа)

Метод спуска. Использование оценок и неравенств. Применение свойств делимости. Решение уравнений в простых числах. Метод бесконечного спуска. Использование симметрии в уравнениях

Модуль 10. Задачи с параметрами (2 часа)

Графические методы решения. Анализ параметра через исследование функций. Метод областей на плоскости. Использование симметрии и инвариантов. Задачи с несколькими параметрами. Геометрическая интерпретация параметров

Модуль 11. Олимпиадная геометрия (2 часа)

Сложные планиметрические задачи. Стереометрические задачи олимпиадного уровня. Применение нетривиальных теорем. Задачи на вычисление экстремальных значений. Комбинация методов из различных разделов геометрии. Задачи международных олимпиад

Модуль 12. Вероятностные методы (2 часа)

Вероятностные интерпретации комбинаторных задач. Метод случайного выбора. Оценки вероятностей. Применение неравенства Чебышева. Случайные графы и процессы. Вероятностный метод в теории чисел

Модуль 13. Методы доказательства (2 часа)

Совершенствование техники доказательства. Построение контрпримеров. Метод от противного. Доказательство существования. Конструктивные и неконструктивные доказательства. Оптимизация записи решений

Модуль 14. Математический анализ (2 часа)

Элементы математического анализа в олимпиадных задачах. Использование производной для доказательства неравенств. Методы поиска экстремумов функций. Интегральные оценки. Последовательности и ряды в олимпиадных задачах. Применение методов анализа в геометрии

Модуль 15. Избранные задачи ВсОШ (2 часа)

Анализ задач регионального и заключительного этапов. Разбор критериев оценки решений. Типичные ошибки участников. Стратегии выбора задач для решения. Оптимизация времени на олимпиаде. Особенности оформления решений

Модуль 16. Стратегии решения задач (2 часа)

Тактика работы на олимпиаде. Методы проверки решений. Рациональное распределение времени. Психологическая подготовка. Анализ результатов пробных туров. Индивидуальные стратегии решения

Модуль 17. Итоговая аттестация (2 часа)

Пробный тур олимпиады. Разбор результатов и типичных ошибок. Индивидуальные рекомендации. План дальнейшей подготовки. Анализ достигнутых результатов. Постановка целей для дальнейшего развития

Каждый модуль программы включает:

1. Теоретический материал с примерами
2. Разбор типовых задач
3. Практические задания для самостоятельной работы
4. Контрольные точки для оценки прогресса
5. Рекомендации по дополнительным материалам

Поурочно-тематическое планирование по внеурочному курсу «Математический олимп», 9 класс, 2025-2026 учебный год

№	Тема занятия	Дата	Форма проведения	Формируемые компетенции
1-2	Метод математической индукции		Лекция-практикум	Доказательные навыки
3-4	Теория чисел (продвинутый уровень)		Семинар	Решение задач высокой сложности

№	Тема занятия	Дата	Форма проведения	Формируемые компетенции
5-6	Комбинаторная геометрия		Практикум	Пространственное мышление
7-8	Алгебраические преобразования		Практикум	Навыки тождественных преобразований
9-10	Теория графов		Лекция-практикум	Моделирование задач
11-12	Неравенства		Семинар	Доказательство неравенств
13-14	Геометрические построения		Практикум	Построение и доказательство
15-16	Комбинаторика		Практикум	Комбинаторное мышление
17-18	Уравнения в целых числах		Семинар	Методы решения уравнений
19-20	Задачи с параметрами		Практикум	Аналитическое мышление
21-22	Олимпиадная геометрия		Мастер-класс	Решение сложных геометрических задач
23-24	Вероятностные методы		Лекция-практикум	Применение теории вероятностей
25-26	Методы доказательства		Семинар	Совершенствование доказательных навыков
27-28	Математический анализ		Практикум	Элементы матанализа
29-30	Избранные задачи ВсОШ		Разбор задач	Анализ олимпиадных заданий
31-32	Стратегии решения задач		Практикум	Тактика олимпиадного выступления
33	Пробный тур олимпиады		Практикум	Тестирование навыков
34	Разбор пробного тура		Анализ результатов	Коррекция ошибок

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Интерактивная панель трансформирует занятие в динамичный исследовательский процесс, где ученики становятся соавторами решений, что критически важно для подготовки к олимпиадам.

Применение интерактивной панели (ИП) соответствует задачам развития логического и пространственного мышления у учащихся. Она позволяет визуализировать сложные математические задачи и организовать коллективную исследовательскую деятельность.

Ключевые преимущества для олимпиадной подготовки:

- Интерактивность: Возможность мгновенно вносить изменения в условия задачи, подбирать параметры и наблюдать динамику преобразований (например, при решении задач с параметрами).
- Наглядность геометрических построений: Точное построение чертежей в GeoGebra с последующим преобразованием (вращение, масштабирование) помогает анализировать свойства фигур.
- Аннотирование решений: Разбор типовых ошибок и сравнение разных способов решения одной задачи с пометками прямо на экране.
- Программное обеспечение: Пакет Microsoft Office (Excel), Google Sheets, GeoGebra, SketchUp (Free), среда программирования Thonny или Онлайн-компилятор Python.
- Раздаточный и дидактический материал: Кейсы, наборы данных, инструкции к практическим работам, шаблоны для проектов.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Список используемой литературы

1. Математика. 9-й класс. Учебно-методическое пособие под редакцией Ф.Ф. Лысенко, С.Ю.Кулабухова. Издательство «Легион -М», 2020г.
2. Тематические тесты для подготовки к олимпиадам.

Интернет ресурсы:

- https://infourok.ru/reshenie_kombinatornyh_zadach_v_nachalnoy_shkol_e-191535.htm
- <https://logiclike.com/>
- <https://kopilkaurokov.ru/matematika/prochee/kombinatornyie-zadachi-v-nachalnoi-shkolie>

Материально-техническое обеспечение:

1. Интерактивная панель «EDFLAT»
2. Программное обеспечение: Пакет Microsoft Office (Excel), Google Sheets, GeoGebra, SketchUp (Free), среда программирования Thonny или Онлайн-компилятор Python.
3. Раздаточный и дидактический материал: Кейсы, наборы данных, инструкции к практическим работам, шаблоны для проектов.